

Desenvolupament d'un entorn gràfic d'un supermercat virtual

Alejandro Morales Llamas

Resum– Desenvolupament d'un entorn gràfic d'un supermercat virtual, és un software on permetrà a l'usuari realitzar una simulació com si estigués en un supermercat. Aquest projecte parteix de la base d'un altre projecte desenvolupat en el motor gràfic de Unity, realitzat per Elias Kasma Piovani, un antic estudiant de Master de la UAB, on es genera automàticament l'estructura del supermercat amb els seus productes. Aquesta fase de desenvolupament s'ha centrat en donar una experiència més realista a l'usuari, fent que aquest pugui realitzar algunes accions dins del supermercat, tals com moure's per tota la botiga, agafar un carro de la compra, poder agafar els diferents productes que hi han i comprar-los, tot això realitzat en 3 dimensions. Pel desenvolupament del projecte s'ha utilitzat la metodologia àgil Kanban a partir d'una planificació setmanal i s'ha obtingut una versió estable del software.

Paraules clau– C#, Unity, 3D, Kanban, Trello, PC.

Abstract–Development of a graphical environment of a virtual supermarket, is a software where it will allow the user to perform a simulation as if he were in a supermarket. This project is the improvement on another project developed in the Unity graphics engine by Elias Kasma Piovani, a former UAB Master's student, where the structure of the supermarket is automatically generated with its products. This development phase has focused on giving to user a more realistic experience, allowing the user to perform some actions within the supermarket, such as moving around the store, grab a shopping cart, be able to grab the different products that are there and buy them, all in 3 dimensions. For the development of the project, the Agile Kanban methodology was used with a weekly planning and a stable version of the software was created.

Keywords– C#, Unity, 3D, Kanban, Trello, PC.



llenguatge de programació C#.

1 INTRODUCCIÓ

AQUEST projecte consisteix en desenvolupar noves funcionalitats a un projecte que va realitzar l'Elias Kasma Piovani, un antic estudiant de Master de la UAB, on actualment es genera automàticament l'estructura del supermercat amb els seus productes. Per afegir funcionalitats com moure's per tota la botiga, agafar un carro de la compra, poder agafar els diferents productes que hi ha i comprar-los, tot això realitzat en 3 dimensions per donar una experiència més realista a l'usuari. El projecte s'ha desenvolupat en el motor gràfic de Unity [1] i utilitzant el

Al llarg d'aquest document s'explicarà tot el procés de desenvolupament que s'ha dut a terme, començant per la motivació i els objectius, seguint per quina ha sigut la planificació i metodologia que s'ha aplicat, s'explicarà com s'ha aconseguit desenvolupar els objectius i finalment es presentaran els resultats i les conclusions.

1.1 Motivació

El món dels videojocs sempre m'han agradat i he tingut la curiositat de com estan programats en un motor gràfic, per tant al tenir aquesta proposta de projecte, vaig veure una oportunitat de veure el funcionament d'un motor gràfic professional com el de Unity i d'aprendre tants temes com sigués possible, des de la programació fins el modelatge 3D dels objectes. Tambè seria una oportunitat d'aplicar metodologies d'organització apreses al llarg del curs.

• E-mail de contacte: alejandro.moralesl@e-campus.uab.cat
 • Menció realitzada: Enginyeria de Computació
 • Treball tutoritzat per: Ernest Valveny Llobet (Ciències de la Computació)
 • Curs 2019/20

1.2 Objectius

Els objectius que es van establir a l'inici del projecte van ser consensuats amb l'Ernest Valveny Llobet, tutor d'aquest projecte i van ser els següents:

- Hi haurà un personatge que simuli a una persona amb diferents funcionalitats:
 - Serà capaç de moure's en totes les direccions i de rotar el cap.
 - Tindrà un moneder amb una quantitat de diners per comprar.
 - Podrà agafar els productes i deixar-los en un altre lloc.
 - Podrà agafar fins un màxim de 2 productes a la vegada.
 - Serà capaç d'agafar un carro de la compra.
 - Quan agafi un producte estirarà un braç i si agafa el carro estirarà els dos.
 - Tant el pes dels productes que s'agafin com el del carro de la compra afectaran a la velocitat de moviment.
- S'afegirà una nova funcionalitat en el supermercat:
 - Tindrà una secció on es compraran els productes.
 - Cada cop que es compri un article aquest desapareixerà i es mostrarà el seu preu de forma visual.
- S'afegirà una millora visual:
 - Es crearà un model 3D d'un carro de la compra.
- El carro de la compra tindrà diferents propietats:
 - Serà capaç d'emmagatzemar una quantitat limitada de productes
 - Es mostraran visualment dins del carro els 5 productes més lleugers que hagin dins del carro.
 - Cada cop que s'afegeixi un producte dins del carro aquest anirà augmentant de pes.

Un cop clar els requisits del projecte, es van extreure totes les tasques a realitzar i es van organitzar al llarg del temps del projecte. Tota aquesta planificació s'explicarà a continuació.

2 PLANIFICACIÓ

Per a la planificació del projecte, les tasques es van dividir en blocs delimitats per milestones. Al partir d'un projecte ja creat, es va començar per dedicar un temps a entendre tota la programació que va realitzar l'antic desenvolupador amb l'ajuda de la documentació que hi havia.

Es va seguir amb la creació d'una nova escena on poder desenvolupar les noves funcionalitats sense perjudicar el projecte original, on la primera funcionalitat que es va realitzar va ser el moviment del personatge.

El següent pas va ser crear un model 3D d'un carro

de la compra on posteriorment se li va afegir la funcionalitat d'emmagatzemar productes per poder-se moure pel supermercat. Aquesta fase va tenir més dificultats ja que va requerir aprendre a utilitzar una nova eina per poder modelar el carro. Aquest problema es va resoldre fent una recerca d'informació a la pàgina oficial del programa on explicava com funcionava la seva interfície. Aquesta dificultat no va afectar a la planificació, pel marge d'hores que es va deixar pensant en els possibles errors que poguessin sorgir.

Finalment es van afegir les funcionalitats de que el personatge pugués agafar productes amb les mans i els pugués posar al carro i comprar-los.

Nom / Data d'entrega	Tasca	Hores
Milestone 1 08/03/2020	Entrevista tutor.	30 minuts
	Investigació sobre el motor gràfic Unity.	2 hores
	Entendre el funcionament del codi base.	24 hores
	Creació d'una escena per a comprovar les noves funcionalitats.	2 hores
	Fer el moviment del personatge.	5 hores
	Fer la rotació de la càmera del personatge.	2 hores
	Comprovar el funcionament de les funcionalitats.	2 hores
	Creació de l'informe inicial.	6 hores
Milestone 2 19/04/2020	Entrevista tutor.	30 minuts
	Crear model 3D del carro de la compra.	5 hores
	Afegir funcionalitat per a que el personatge pugui agafar productes.	3 hores
	Afegir funcionalitat al carro de la compra.	5 hores
	Comprovació del funcionament de les funcionalitats.	2 hores
	Creació de l'informe de progrés 1.	12 hores
Milestone 3 24/05/2020	Entrevista tutor.	30 minuts
	Creació de la secció de compra del supermercat.	5 hores
	Comprovació del funcionament de les funcionalitats.	2 hores
	Creació de l'informe de progrés 2.	12 hores
Milestone 4 14/06/2020	Creació de l'informe final.	120 hores
	Importació de les noves funcionalitats.	4 hores
	Comprovació del funcionament de les funcionalitats en el projecte original.	6 hores
Milestone 5 28/06/2020	Creació de la presentació.	24 hores
	Entrega documentació.	---
Milestone 6 09/07/2020	Preparació de la presentació.	48 hores
		289,5 hores

Fig. 1: Planificació de les Tasques.

Tal i com s'aprecia en la taula anterior (Fig.1), s'estima que el projecte finalitzarà en unes 289.5 hores, deixant com a marge unes 10 hores per si en algun cas sorgís un imprevist, es pugui solucionar dins de la data de termini del projecte.

3 METODOLOGÍA

Per realitzar i organitzar aquest projecte s'ha utilitzat la metodologia àgil Kanban [2]. Es va escollir aquesta metodologia ja que Kanban, mitjançant una taula amb tres columnes com a mínim (To Do, Doing, Done) (Fig.2) permet visualitzar tot el flux de treball actual i per tant poder organitzar totes les tasques a realitzar en cada moment, on és important no tenir masses tasques a la columna "Doing" i anar afegint noves tasques a mesura que es van finalitzant unes altres, per tal de no saturar-se i acabant sent poc eficient.

Per a implementar aquesta metodologia s'ha utilitzat l'eina Trello [3] ja que és gratuïta i visualment es treballa amb targetes que son adequades per aplicar Kanban.



Fig. 2: Metodologia Àgile Kanban.

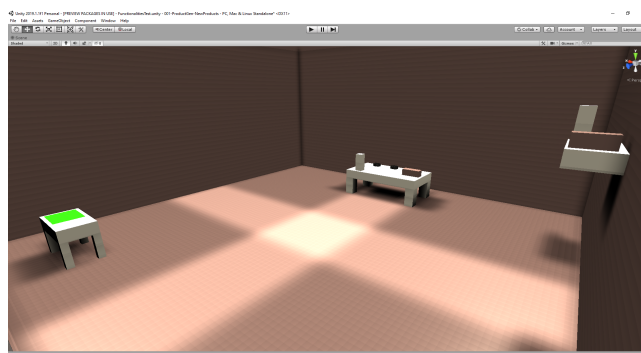


Fig. 3: Escenari de Testeig.

4 DESENVOLUPAMENT

En les següents seccions s'explica com s'han implementat les diferents característiques per tal d'assolir els principals objectius.

El projecte desenvolupat consta d'un personatge on podrà realitzar diferents accions per un supermercat, com agafar un carro de la compra per posar els diferents productes que hagin en el supermercat i comprar-los, simulant tot el que pot realitzar una persona dins d'un supermercat.

Per a la realització del projecte, s'ha utilitzat el motor Unity3D, ja que, les bases d'aquest projecte estan desenvolupades amb aquest software, a més de que és considerat una bona eina per a equips de desenvolupament petits i amb la capacitat de crear contingut d'alta qualitat [4].

Per poder implementar totes les funcionalitats, s'ha creat un nou escenari per evitar possibles errors que puguin sorgir amb les bases del projecte.

Pel que fa el modelatge 3D del carro de la compra, s'ha escollit realitzar-lo amb el programa Blender [5]. S'ha seleccionat aquest software, ja que, és de llicència gratuïta, intuïtiu i hi ha molta documentació per internet de com és el seu funcionament.

Finalment després del procés de desenvolupament es van exportar totes les funcionalitats implementades al projecte original, on s'ha passat per una fase de depuració i correcció d'incompatibilitats.

4.1 Generació d'un nou escenari

Com s'ha comentat anteriorment, s'ha dissenyat un escenari sense textures i amb una estructura bàsica on poder realitzar totes les proves pertinents de les noves funcionalitats abans d'implementar-les a l'escenari original, així s'evitaran possibles conflictes amb el projecte base.

En aquest nou escenari s'ha creat una secció que simularà la zona de compra dels productes del supermercat, també com es pot veure a la imatge anterior (Fig.3), s'ha creat una taula i un prestatge per a situar diferents objectes per a simular els productes que hi ha en el supermercat. Tant els objectes com les estructures que s'han creat en aquesta escena, estan sense texturitzar per a tenir una millor optimització i un menor temps de compilació del projecte en la fase de desenvolupament.

4.2 Creació del personatge

Per a la creació del personatge s'ha optat per un disseny simple amb figures geomètriques on tenim una càpsula amb un Box Collider [6] per detectar les col·lisions amb el ambient simulant el cos d'una persona i dos cubs per els braços, com es pot observar en la següent imatge (Fig.4).

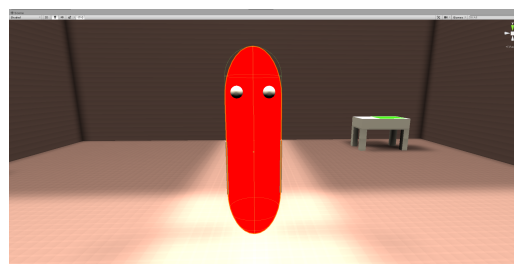


Fig. 4: Personatge.

Aquest tindrà diferents paràmetres on podrem veure quin

és l'objecte que s'està detectant per interaccionar amb ell (Object To Pick Up), també es pot veure en tot moment la velocitat que té el personatge (Speed), a més es tindrà un registre en temps real de quins són els productes que es tenen i en quina mà, entre altres.

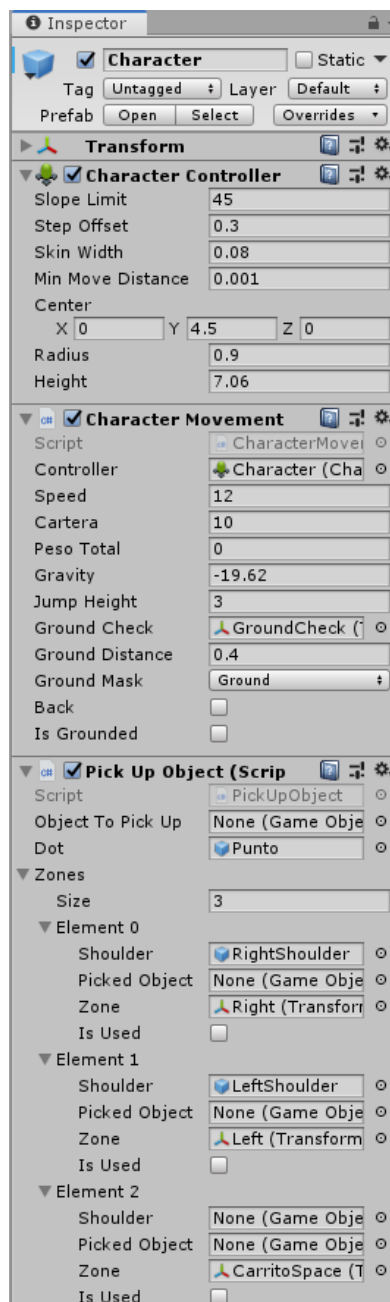


Fig. 5: Paràmetres del Personatge.

4.3 Modelatge 3D del carro de la compra

Per a la creació del carro de la compra s'ha utilitzat un programa extern a Unity anomenat Blender, una aplicació multiplataforma amb pocs requisits de memòria i emmagatzematge, que s'executa en tots els sistemes operatius.

Per el seu desenvolupament s'ha dividit en tres parts diferents per facilitar el modelatge (Rodes, Cesta, Mango), posteriorment aquestes parts s'uniran per formar el carro.

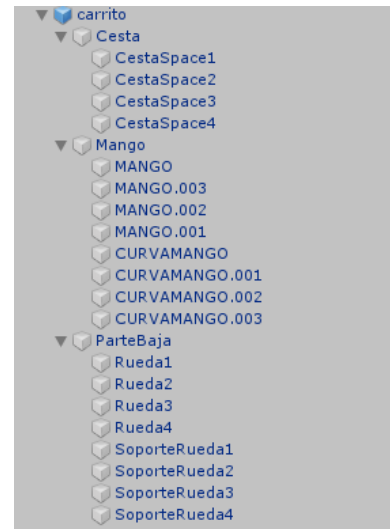
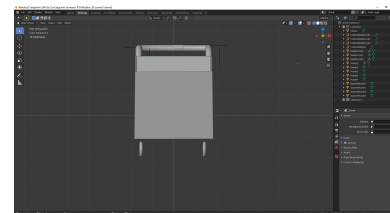
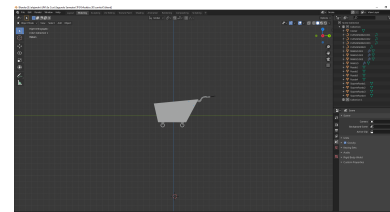


Fig. 6: Parts del Carro de la compra.

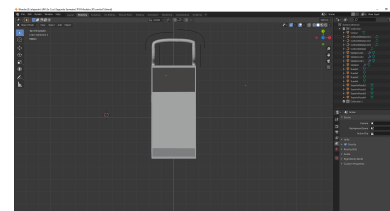
Per realitzar el disseny s'ha tingut com a referència els carros que hi ha als supermercats. En la següent imatge es poden observar els diferents punts de vistes del carro de la compra modelat (Fig.6).



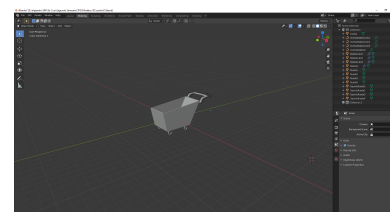
(a) Alçat



(b) Perfil



(c) Planta



(d) Perspectiva

Fig. 7: Vistes del Carro de la compra.

4.4 Secció de compra en el supermercat

Per poder comprar un producte del supermercat s'ha creat una taula en una de les parts d'aquest simulant la part on estaria la caixa registradora.

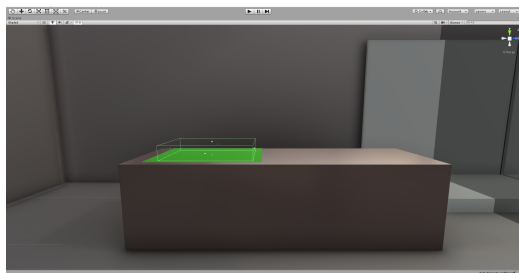


Fig. 8: Secció de Compra.

Per poder realitzar la compra només s'ha de deixar el producte dins de l'àrea marcada i aquesta detectarà que hi ha un producte que es vol comprar. Si el personatge té la quantitat de diners necessària per comprar-lo, aquest desapareixerà i mostrarà el preu que s'ha pagat. Si es donés el cas de que el personatge no té la quantitat necessària com per pagar el producte, aquest, es posarà en un costat del mostrador i apareixerà un missatge d'error dient que no es té la quantitat necessària de diners.

5 TEST

Al llarg del desenvolupament del projecte s'han anat realitzant test per assegurar un bon funcionament del software. Per part del desenvolupador, cada cop que una funcionalitat es donava per acabada es començava a realitzar test per veure si tenia el funcionament esperat, també com una sola persona no pot testear tot un projecte o se li poden passar possibles errors, es va decidir realitzar User Testing.

5.1 User Testing

Un cop es va donar el projecte per finalitzat, es van realitzar proves amb usuaris. El projecte es va posar a disposició d'un total de 5 persones per a que utilitzessin el software lliurement. Els resultats obtinguts van ser positius, ja que, els diferents bugs[7] que van sorgir es van poder identificar fàcilment i es van poder solucionar assegurant el bon funcionament del projecte.

6 RESULTATS

En aquest apartat es presentaran els principals resultats obtinguts i es compararan amb els objectius proposats inicialment.

6.1 Resultats finals del projecte

El resultat final d'aquest projecte consisteix en un software desenvolupat en Unity, on una persona controlarà un personatge podent interactuar amb el seu entorn, simulant que s'està en un supermercat.

Un dels principals objectius del projecte era aconseguir que el personatge fos capaç de moure's per tot el

supermercat i agafar fins un màxim de dos productes, tal i com es pot veure a les imatges (9) i (10). Per això el personatge té un detector que serà capaç de reconèixer si un producte o el carro de la compra està dins del seu rang d'acció, si aquest fos el cas, només seria necessari que la persona que estigués controlant el software premés la tecla "F" i el personatge agafaria el producte o carro.

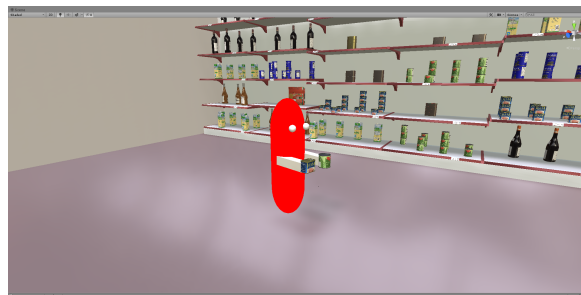


Fig. 9: Personatge en 3r persona amb productes a la mà.

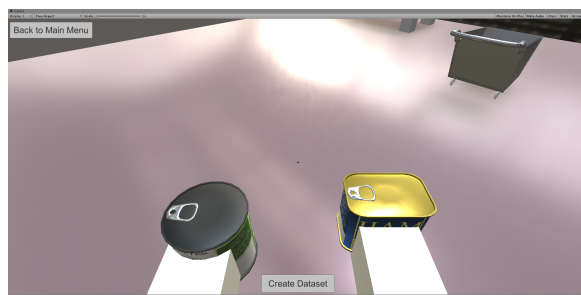


Fig. 10: Personatge en 1r persona amb productes a la mà.

Un altre dels principals objectius era dissenyar un carro de la compra que fos capaç d'emmagatzemar els productes per poder-se moure pel supermercat amb una major quantitat de productes, com s'aprecia a les imatges (11) i (12). A més a més un punt fort d'aquest disseny és que és escalable ja que es pot regular la quantitat de productes que es pot arribar a emmagatzemar en cada carro, l'únic que s'hauria de fer és, assignar en quina posició del carro aniria el producte. Hi ha dues maneres d'interactuar amb el carro, si mirant la part del mànec es prem la tecla "F", el personatge l'agafarà i es podrà moure amb ell, tornant a prémer la mateixa tecla aquest el deixaria anar. L'altre forma de poder interactuar és mirant la cistella i prement la tecla "F", els productes que el personatge tingui a la mà els posarà dins del carro de la compra, però si premem la tecla "G" sempre que es tingui una de les mans lliures el personatge agafarà l'últim producte que es va deixar al carro.



Fig. 11: Personatge en 3r Persona amb el carrito.

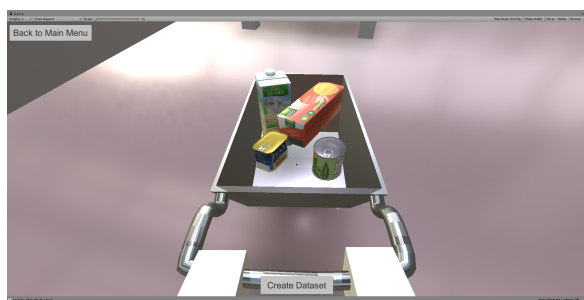


Fig. 12: Personatge en 1r Persona amb el carrito.

La última funcionalitat que s'ha desenvolupat per assolir els objectius ha sigut el mostrador per comprar els productes del supermercat. El funcionament d'aquest es basa en un detector que comprovarà si s'ha deixat algun producte al mostrador. Tot seguit es mirarà si el personatge té la quantitat de diners necessària per realitzar la compra (Fig.13) o bé mostrarà un missatge dient que no es disposa dels diners suficients com per comprar el producte (Fig.14).

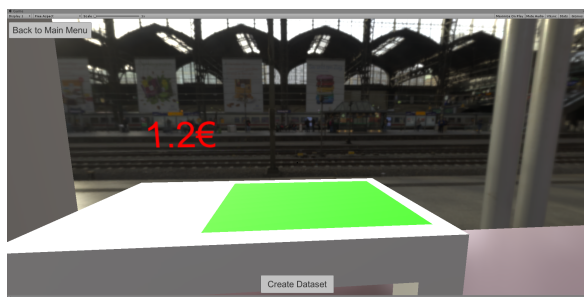


Fig. 13: Compra de productes.



Fig. 14: Comprar sense diners.

7 CONCLUSIONS I PLANS DE FUTUR

A continuació s'exposaran les conclusions d'haver desenvolupat aquest projecte i quins podrien ser els passos a seguir en un futur.

7.1 Plans de futur

Com es va dir al principi d'aquest document, aquest projecte forma part d'un altre més gran, per tant, per continuar millorant el projecte base es podria crear un nou model 3D d'un humà, per així tenir una simulació més realista.

Un altre punt interessant, ja que, les funcionalitats bàsiques estan programades, seria afegir una intel·ligència artificial que fos capaç de comprar al supermercat a partir

d'una llista de la compra on es tingués els productes que es volen adquirir i que el personatge per si mateix depenent de la quantitat de diners que tingués, anés pel supermercat agafant els productes de la llista sense superar el pressupost, així s'aconseguiria una simulació completa de quan una persona va al supermercat.

Gràcies a com estan programats els scripts[8] que donen les noves funcionalitats tant al personatge com al carro de la compra, afegir noves funcionalitats o millores gràfiques no implicaria tocar codi, però si modificar alguns valors dels paràmetres i ja el script s'adaptaria als nous valors.

7.2 Conclusions

L'objectiu principal del projecte era implementar les funcionalitats bàsiques que podia realitzar una persona en un supermercat.

A l'haver dedicat part del temps a planificar i a prioritzar les tasques aplicant la metodologia Àgile explicada anteriorment, aquest ha sigut un projecte que des de l'inici ha anat al dia.

Analitzant l'esmentat objectiu s'han complert tots els propòsits que es van consensuar a l'inici del projecte i que els canvis o inconvenients que han hagut al llarg del desenvolupament no afectessin al resultat final per possibles retards.

Cal destacar que el punt més crític del projecte va ser el seu inici, degut a que jo havia de continuar amb el desenvolupament d'un treball ja fet per una altre persona i havia d'entendre el seu funcionament.

L'experiència realitzant aquest projecte ha sigut molt enriquidora aprenent el funcionament d'un motor gràfic professional com el de Unity. També he hagut d'aprendre des de zero el funcionament del software Blender per a realitzar el model 3D del carro de la compra i comprovar que no era tant fàcil dissenyar objectes 3D com havia pensat.

En trets generals gràcies a aquest projecte he pogut aprendre diferents parts (programació, disseny, etc), on en un projecte més gran, com per exemple, el desenvolupament d'un videojoc ho realitzen diferents grups de treball i aquesta, va ser la motivació per realitzar aquest projecte.

AGRAÏMENTS

M'agradaria agrair en primer lloc al meu tutor Ernest Valeny per dedicar el seu temps a guiar-me i solucionar-me els diferents dubtes que m'anaven sorgint. També voldria dedicar aquest agraïments tant als meus pares, la meua germana i cosins per el seu suport durant el desenvolupament i per haver-se ofert voluntàriament durant la fase de test, dedicant el seu temps a trobar possibles errors al projecte.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Unity. Disponible: <https://unity.com/es> [Últim accés: 21 Maig de 2020].
- [2] Metodologia Agile Kanban. Disponible: <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban> [Últim accés: 21 Maig de 2020].
- [3] Trello. Disponible: <https://gestron.es/que-es-trello> [Últim accés: 21 Maig de 2020].
- [4] Game designing, “Most popular video game engines”. Disponible: <https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines> [Últim accés: 8 Juny de 2020].
- [5] Blender. Disponible: <https://www.blender.org/about/> [Últim accés: 8 Juny de 2020].
- [6] Unity3D BoxCollider. Disponible: <https://docs.unity3d.com/es/2018.4/Manual/class-BoxCollider.html> [Últim accés: 9 Juny de 2020].
- [7] Bug, “Que és un Bug” Disponible: <https://www.masadelante.com/faqs/bug> [Últim accés: 10 Juny de 2020].
- [8] Script, “Que es un Scrip” Disponible: <https://www.linuxadictos.com/que-es-script.html> [Últim accés: 11 Juny de 2020].